

3 Nadelwälder der subalpinen Stufe (ohne Föhren- und Arvenwälder)

3.1 Naturwald:

Baumschicht

Fichte dominiert normalerweise, dazu Vogelbeere. In kontinentalen Gebieten kann vor allem in Pionierphasen viel Lärche auftreten. Vereinzelt sind auch Grünerle (feuchte Standorte), Bergföhre (extreme Standorte), Tanne (ozeanisch) und Arve (kontinental) zu finden.

Maximales Alter

Fichte 300 und mehr

Struktur und Dynamik:

Ausser im Alpenrosen-Lärchen-Tannenwald ist die Fichte Klimaxbaumart. Die Lärche nimmt vor allem in den kontinentalen Hochalpen und in den Zwischenalpen (Regionen 2, 3 und 4) eine Zwischenstellung zwischen Klimax- und Pionierbaumarten ein. Sie tritt häufig im Randbereich von Staublewinen als Dauerwaldbaumart und nach Katastrophen (z. B. Windwurf) als Pionierbaumart auf. Auf blockigen Standorten und anstehenden Felspartien kann die oberhalb subalpine Stufe mit Arve weit in die subalpine Stufe hineindringen.

Das Kronendach ist wegen den extremen Klimaverhältnissen und den vielen Kleinstandorten, die nicht nadelwaldfähig sind, meistens offen, der Schlussgrad ist räumig bis aufgelöst. Die Stämme sind sehr abholzig. Die Fichten stehen in Rotten zusammen, die Kronenlänge dieser Rotten beträgt mehr als 2/3 der Baumlänge, als Ganzes sind die Rotten sehr stabil gegenüber Schnee und Wind. Im Gegensatz zur hochmontanen Stufe, wo Konkurrenz zwischen den meisten Baumkronen herrscht, ist in der subalpinen Stufe die Konkurrenz zwischen den Rotten gering. Innerhalb der Rotte helfen sich die Bäume gegenseitig gegen Belastungen von aussen, wegen Lichtmangel findet aber auch eine Ausscheidung von

Bäumen statt. Gegen die Waldgrenze hin nehmen die Altersunterschiede innerhalb der Rotten zu. An der Waldgrenze wachsen die Bäume sehr langsam, und die Rotten sind äusserst widerstandsfähig.

Der Zerfall der Oberschicht geht meistens langsam vor sich. Ein rascher Zerfall wegen Wind, Borkenkäfer etc. ist sehr selten.

Der Totholzanteil beträgt etwa 1/3 der Masse des lebenden Holzes. Davon sind nur etwa 1/4 stehend dürre Bäume, da viele Fichten geworfen werden, bevor sie absterben.

Verjüngung allgemein:

Wegen der offenen Struktur und dem langsamen Zerfall ist auf einem grossen Teil der Fläche eine spärliche Verjüngung vorhanden. Das Jugendwachstum der Fichten verläuft sehr langsam. Das hängt damit zusammen, dass das Wurzelwachstum wegen mangelnder Wärme in den oberen Bodenschichten sehr langsam ist und somit die jungen Fichten lange Zeit brauchen, bis sich die Wurzeln genügend entwickelt haben.

Vor allem im Bereich der Waldgrenze ist vegetative Vermehrung mit Ablegern bei Fichten anzutreffen.

Der Anteil der verjüngungsgünstigen Kleinstandorte ist örtlich und zeitlich beschränkt. Die Verjüngung an günstigen Stellen kann aber sehr dicht sein.

In der Verjüngung ist der Anteil der Vogelbeere hoch. Die Lärche (Region 3) verjüngt sich vor allem nach Katastrophen (z. B. Windwurf, Lawinen, Brand etc.) auf Mineralerde.

Keimbett und Ansamung:

Samenjahre sind in hohen Lagen selten und die Konkurrenz durch die Bodenvegetation gross. Die Bodenvege-

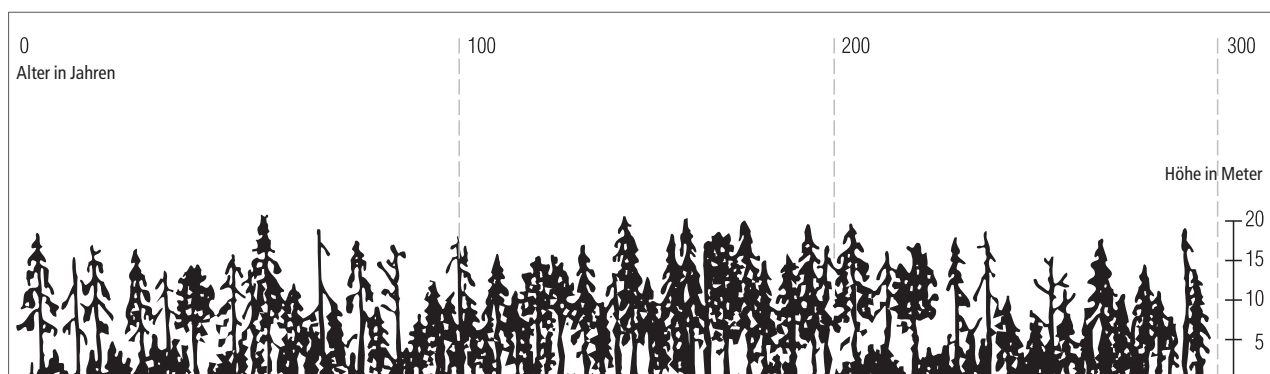


Abb. 1: Entwicklung auf kleiner Fläche während einer Fichtenwaldgeneration (nach KORPEL 95)

tation bewirkt Lichtmangel und deren Streu «begräbt» die Fichtenkeimlinge.

Die Fichte sammt sich vor allem auf feuchtem Moderholz oder auf Mineralerde an. Ständig feuchter Humus ist für die Ansamung günstig, falls die Konkurrenz durch die Bodenvegetation nicht zu gross ist. Auch unter einem Vorwald aus Vogelbeere, Grünerle oder anderen Pionierarten kann sich die Fichte auf günstigen Kleinstandorten (z.B. auf Kuppen) ansamen. Häufig ist auch Ansamung im Schutze von schon vorhandener Verjüngung.

Die Vogelbeere erträgt bei der Ansamung mehr Konkurrenz durch die Bodenvegetation als die Fichte.

Die Lärche sammt sich am besten auf Mineralerde an, selten ist sie aber auch auf ständig feuchtem Moderholz oder Humus zu finden.

Anwuchs:

Die Fichte braucht diffuses Licht und direkte Sonne, um gut zu wachsen. Mit mindestens 1 - 2 h Sonne pro Tag im Juni sind normalerweise die Bedingungen von der Sonnenscheindauer und vom diffusen Lichte her günstig für das Wachstum. An ungünstigen Stellen mit zuwenig Sonne oder mit zuviel Schneeschimmel (*Herpotrichia juniperi*), etc. stirbt die Verjüngung der Fichte wieder ab. Je nach Klima gedeiht sie nur unter dem Schirm von alten Bäumen (sehr ozeanisch) oder nur ohne Schirm (kontinental).

Da die Fichte auch mit genügend Sonne anfänglich kaum mehr als 10 cm pro Jahr wächst, ist sie der Konkurrenz durch die Bodenvegetation lange ausgesetzt. Unter einem Vorwald aus Vogelbeere etc. gedeiht sie relativ gut. Der lockere Schirm der Vogelbeere unterdrückt die Bodenvegetation, verhindert aber das Wachstum der Fichten kaum.

Die Lärche ist lichtbedürftiger, sie benötigt mindestens 4 h Sonne pro Tag im Juni für ein genügendes Wachstum. Bei grossem Lichtgenuss wächst sie relativ rasch.

Die Vogelbeere braucht nicht mehr Licht als die Fichte zum Überleben. Sobald sie genügend Sonne erhält, wächst sie relativ rasch. Deshalb kann sie sich in offenen Flächen oft gegen die Konkurrenz der Bodenvegetation durchsetzen.

Aufwuchs:

Die Bedingungen für das Aufwachsen der Fichte sind günstig, wenn im Juni mindestens 2 h Sonne pro Tag vorhanden sind. Bei einer Baumhöhe von etwa 1-3 m beginnen die Fichten schneller zu wachsen. Da die Fichten mit fortschreitender Entwicklung ihre Elastizität verlieren, werden

Schäden durch Schneesetzen, -kriechen und -gleiten häufiger. Auf offenen Flächen kann das Schneegleiten die Verjüngung ausreissen.

Die Lärche braucht zum Aufwachsen im Juni mindestens 4 h Sonne pro Tag.

3.2 Limitierende Faktoren:

Frosttrocknis:

Sie wirkt besonders stark, wenn die Vegetationsperiode zu kurz ist für die genügende Verholzung und für die Knospenbildung. Frosttrocknis ist oft ein entscheidender Faktor an der oberen Waldgrenze. Sie wirkt vor allem in Kuppenlagen mit geringer Schneebedeckung und langandauerndem Bodenfrost.

Wärmemangel:

Die Fichte ist zum Aufwachsen auf genügend Wärme und damit auf direkte Sonneneinstrahlung angewiesen.

Schneekriechen:

Schädigt oder zerstört die Verjüngung (v. a. nordexponierte Hänge).

Schneegleiten:

An Stellen mit viel Schneegleiten wird die Verjüngung ausgerissen (v. a. südexponierte Hänge).

Schneebruch:

Bei Fichten ist in hohen Lagen Schneebruch häufiger als in tiefen Lagen, da hier der Schneefall stärker ist. Die langkronigen Fichten überleben Schneebruch aber meistens.

Schiefstand, ausgeprägte Vollholzigkeit, kurze Kronen und ungleichmässige Kronen im Einzelstand fördern Schneebruchschäden.

Vogelbeere ist für Schneebruch anfälliger als Fichte, sie kann sich aber besser regenerieren, da sie wieder ausschlagen kann.

Lawinen:

Im Randbereich von Staublawinen werden immergrüne Nadelbäume ausgekämmt, so dass Lärche, Vogelbeere oder im ozeanischen Teil auch Bergahorn, dominieren. In der Lawinenbahn sind Legföhren- oder Grünerlegebüsche häufig.

Schneeschimmel (*Herpotrichia juniperi*):

Dieser Pilz bewirkt, dass auf schneereichen Kleinstandorten mit langer Schneebedeckung Fichten höchstens mit Mühe aufwachsen können.

Buchdrucker (*Ips typographus*):

Auch in den hohen Lagen kann der Buchdrucker grössere Schäden verursachen. Sie sind aber weniger häufig als in tieferen Lagen.

Bodenvegetation:

Üppige Bodenvegetation erschwert die Verjüngung oft stark.

Schalenwild:

An vielen Orten verhindert das Schalenwild das Aufkommen der ökologisch wichtigen Vogelbeere.

Oft wird auch die Fichte so stark verbissen, gefegt oder geschält, dass sie ausfällt. Die Verjüngung der Fichte ist meistens ein Wettkampf mit der Entwicklung der Bodenvegetation. Es ist deshalb besonders ungünstig, wenn die Fichten verbissen werden, da sie dann viel stärker unter der Konkurrenz durch die Bodenvegetation leiden und oft absterben. Eine erneute Ansamung an der gleichen Stelle ist wegen der Bodenvegetation oft nicht mehr möglich.

3.3 Ehemalige Bewirtschaftung:

In vielen Wäldern wurden vor 100 - 200 Jahren Kahl- oder Plünderschläge durchgeführt. Oft wurden die Flächen anschliessend eine Zeit lang beweidet. Durch die Holzerei und die Beweidung wurde sehr viel Mineralerde freigelegt, so dass sich die Fichtenverjüngung relativ flächig eingestellt hat. Die Bestandesstruktur ist deshalb oft gleichförmiger als im Naturwald. Im kontinentalen Gebiet wurde durch diese Bewirtschaftungsart die Lärche stark gefördert.

In den letzten 100 Jahren wurden grössere Gebiete aufgeforstet. Bis vor kurzem wurden Aufforstungen meistens flächig angelegt. Ohne intensive Pflege werden diese Aufforstungen instabil. Nur auf extremen Standorten, wo die Aufforstung nicht dicht aufgekommen ist, kann sich eine Pflege erübrigen.

Wegen der Holznutzung ist meistens bedeutend weniger Totholz vorhanden als dies im Naturwald der Fall wäre.

Eine dauernde Beweidung führt zu starker Kernfäule und aufgelockerten Strukturen. Die Schutzwirkung nimmt ab. Nach erfolgter Einstellung der Beweidung stellt sich oft eine üppige Verjüngung ein.

Ehemalige Beweidung wird vor allem auf sauren Standorten durch starkes Auftreten von Borstgras (*Nardus stricta*), Rippenfarn (*Blechnum spicant*) oder Bergfarn (*Oreopteris limbosperma*) angezeigt.

Waldbau:

Da jederzeit auf der ganzen Fläche etwas Verjüngung vorhanden sein sollte, muss bei den meisten waldbaulichen Eingriffen die Verjüngung eingeleitet oder gefördert werden. Dazu müssen in erster Linie verjüngungsgünstige Kleinstandorte gesucht und begünstigt werden. Der Eingriff muss so angelegt werden, dass diese Kleinstandorte genügend direkte Sonneneinstrahlung erhalten (für Fichte mind. 2 h Sonne pro Tag im Juni).

An Südhängen genügt das Entfernen von wenigen Bäumen, um genügend Sonne zu erhalten. An steilen Nordhängen sind oft schmale (ca. ½ Baumlänge breit) und lange (mindestens 1 ½ - 2 Baumängen lang) Schlitze schräg zur Falllinie notwendig. Bei diesen Eingriffen muss unbedingt darauf geachtet werden, dass die Stabilität des Bestandes nicht zu stark reduziert wird (stabile Randbäume mit langen Kronen).

In jungen gleichförmigen Beständen (meistens Aufforstungen) muss vor allem die Struktur verbessert werden. Solange die Kronen noch genügend lang sind, können Rotten ausgeformt werden. Die Breite der Schneisen zwischen den Rotten sollte dabei mindestens dem Durchmesser einer ausgewachsenen Baumkrone entsprechen. Falls die Kronen schon zu kurz sind, um ohne grosses Risiko Schneisen anzulegen, können stabile Kleinkollektive oder stabile Einzelbäume begünstigt werden.